



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 197 13 446 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 02 M 55/02
F 16 L 37/08

②① Aktenzeichen: 197 13 446.7
②② Anmeldetag: 1. 4. 97
②③ Offenlegungstag: 8. 10. 98

DE 197 13 446 A 1

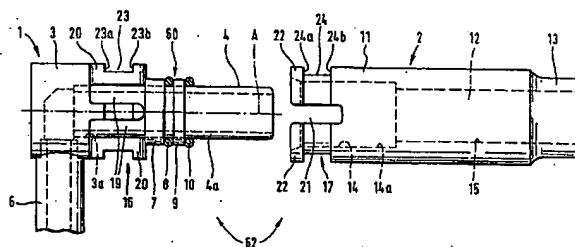
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
McKinley Sims, Dewey, Marmington Hills, US;
Paige, Gary Roy, Farmington Hills, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Kupplung für Kraftstoffleitungen oder dergleichen

⑤⑦ Kupplung für Kraftstoffleitungen oder dergleichen. Ein mit einer ersten Kraftstoffleitung verbundener, erster Kupplungsteil (1) ist mit seinem Einsteckabschnitt (4) axial in einen Aufsteckabschnitt (11) eines, mit einer zweiten Kraftstoffleitung verbundenen zweiten Kupplungsteiles (2) eingesetzt. Die beiden fluiddicht ineinandergesteckten, einen Durchgangskanal für den Kraftstoff bildenden Kupplungsteile (1, 2) sind durch eine Haltevorrichtung miteinander verbunden, die zumindest ein Paar beim Ineinanderstecken der beiden Kupplungsteile (1, 2) axial ineinanderschiebbare und jeweils an einem Kupplungsteil (1, 2) exzentrisch zum Durchgangskanal angeordnete Sperrelemente (19, 20, 21, 22) umfaßt, zwischen denen, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (1, 2), ein Bewegungsspiel vorgesehen ist, das die gegenseitige Verdrehbarkeit der beiden Kupplungsteile (1, 2) auf den durch das Bewegungsspiel vorgegebenen Drehweg begrenzt. Die Haltevorrichtung umfaßt ferner zumindest zwei Verriegelungselemente (18, 23, 24), die, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (1, 2) und axial ineinandergeschobenen Sperrelementen (19, 20, 21, 22), zum gegenseitigen Festhalten der beiden Kupplungsteile (1, 2) miteinander in Eingriff bringbar sind.



DE 197 13 446 A 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Kupplung für Kraftstoffleitungen oder dergleichen, bei welcher ein, mit einer ersten Kraftstoffleitung verbundener, erster Kupplungsteil, der mit einem Einsteckabschnitt und einem, in den Einsteckabschnitt mündenden, inneren Strömungskanal für den Kraftstoff versehen ist, mit seinem Einsteckabschnitt in einen Aufsteckabschnitt eines zweiten Kupplungsteiles eingesetzt ist, der mit einer zweiten Kraftstoffleitung verbunden und mit einem, in den Aufsteckabschnitt mündenden, inneren Strömungskanal für den Kraftstoff versehen ist, wobei die beiden fluiddicht ineinandergesteckten und einen Durchgangskanal für den Kraftstoff bildenden Kupplungsteile durch eine Haltevorrichtung miteinander verbunden sind.

Stand der Technik

Derartige Kupplungen werden gemäß der WO 90/03510 innerhalb einer Kraftstoffzuführvorrichtung einer Kraftstoffeinspritzanlage einer zweireihigen Brennkraftmaschine eingesetzt. Die Kupplungen verbinden jeweils ein Ende einer, quer zu den Zylinderreihen der Brennkraftmaschine verlaufenden, als steifes Rohr ausgebildeten Kraftstoffleitung mit einem Ende der beiden, parallel zu den Zylinderreihen verlaufenden Kraftstoffverteilungsleitungen, die jeweils die in einer Reihe angeordneten Kraftstoffeinspritzventile einer Zylinderreihe der Brennkraftmaschine in sich aufnehmen. Bei jeder Kupplung bildet das, mit einem nach außen vorstehenden Ringwulst versehene Rohrende des steifen Querrohres den Einsteckabschnitt des ersten Kupplungsteiles und eine den Einsteckabschnitt in sich aufnehmende Hülse an einem Ende der jeweiligen Kraftstoffverteilungsleitung den Aufsteckabschnitt des zweiten Kupplungsteiles. Auf dem Rohrende des Einsteckabschnittes sitzt ein Dichtungsring, der den axialen Durchgangskanal der Kupplung nach außen abdichtet. Die beiden fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteile sind durch eine Haltevorrichtung drehbeweglich miteinander verbunden. Diese besteht aus dem, innerhalb der Hülse des Aufsteckabschnittes angeordneten Ringwulst des Einsteckabschnittes und aus einem äußeren Anschlag, der hinter dem Ringwulst angebracht wird, nachdem dieser in die Hülse eingeführt worden ist. Dieser Anschlag kann von einem zylindrischen Kragen der Hülse gebildet werden, der hinter dem Ringwulst nach innen umgebogen wird, oder von einem hinter dem Ringwulst auf die Hülse aufgesetzten Halter, von dem der Anschlag ins Innere der Hülse ragt.

Die bekannte Kupplung erlaubt ein unbegrenztes Verdrehen des steifen Querrohres gegenüber der jeweiligen Kraftstoffverteilungsleitung. Dadurch können bei der Montage einer Kraftstoffzuführvorrichtung an einer Brennkraftmaschine die beiden, mit dem Querrohr jeweils über eine solche Kupplung verbundenen Kraftstoffverteilungsleitungen mit ihren Kraftstoffeinspritzventilen auf die jeweilige Zylinderreihe der Brennkraftmaschine ausgerichtet werden. Die unbegrenzte Verdrehbarkeit zwischen Querrohr und Kraftstoffverteilungsleitung bringt aber auch Nachteile mit sich.

Wegen der unbegrenzten Verdrehbarkeit der bekannten Kupplung bleibt die beim Zusammenbau der Kraftstoffzuführvorrichtung hergestellte räumliche Ausrichtung zwischen dem Querrohr und der jeweiligen Kraftstoffverteilungsleitung nicht bis zum Anbau der Kraftstoffzuführvorrichtung an die Brennkraftmaschine erhalten. Schon kleine äußere Krafteinwirkungen, wie sie beispielsweise beim Hinlegen der zusammengebauten Kraftstoffzuführvorrichtung

auf eine Unterlage oder wie sie während des Transportes der Kraftstoffzuführvorrichtung vom Ort ihres Zusammenbaues zum Ort ihres Anbaues an die betreffende Brennkraftmaschine oder wie sie während der Prüfung der Kraftstoffzuführvorrichtung zwangsläufig auftreten, führen dazu, daß sich die Kraftstoffverteilungsleitungen und das Querrohr unbeabsichtigt gegeneinander verdrehen und jedesmal ihre gegenseitige räumliche Ausrichtung verändern. Vor dem Anbau der Kraftstoffzuführvorrichtung an die Brennkraftmaschine muß daher jeweils die räumliche Ausrichtung der gegeneinander verdrehbaren Teile überprüft werden und eine falsche Ausrichtung vor dem Anbau oder während des Anbaues der Kraftstoffzuführvorrichtung an die Brennkraftmaschine durch zusätzliche Richtarbeiten korrigiert werden. Dazu müssen die gegeneinander verdrehbaren Teile jeweils separat angefaßt und einzeln in die jeweils vorgesehene Lage gebracht werden. Die unbegrenzte Verdrehbarkeit der das Querrohr mit der jeweiligen Kraftstoffverteilungsleitung verbindenden Kupplung erschwert daher den Anbau der Kraftstoffzuführvorrichtung an der Brennkraftmaschine ganz beträchtlich und macht zusätzliche Überprüfungs- und Richtarbeiten erforderlich.

Die WO 90/03510 zeigt verschieden ausgeführte Kupplungen, wobei bei einem Teil der Kupplungen entweder die mechanische Festigkeit gegen Herausreißen des Einsteckabschnittes aus dem Aufsteckabschnitt nicht ausreichend gewährleistet ist oder es sind eine Vielzahl aufwendiger Teile erforderlich, die einen erhöhten Montageaufwand erfordern.

Zusammenfassung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen und eine Kupplung für Kraftstoffleitungen oder dergleichen anzugeben, die bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen eine gegenseitige Ausrichtung der beiden Kupplungsteile zuläßt und gleichzeitig in ihrem Ausmaß begrenzt.

Dies wird erfindungsgemäß durch eine Kupplung für Kraftstoffleitungen oder dergleichen gelöst, bei welcher ein, mit einer ersten Kraftstoffleitung verbundener, erster Kupplungsteil, der mit einem Einsteckabschnitt und einem in den Einsteckabschnitt mündenden, inneren Strömungskanal für den Kraftstoff versehen ist, mit seinem Einsteckabschnitt in einen Aufsteckabschnitt eines zweiten Kupplungsteiles eingesetzt ist, der mit einer zweiten Kraftstoffleitung verbunden und mit einem in den Aufsteckabschnitt mündenden, inneren Strömungskanal für den Kraftstoff versehen ist, wobei die beiden fluiddicht ineinandergesteckten und einen Durchgangskanal für den Kraftstoff bildenden Kupplungsteile durch eine Haltevorrichtung miteinander verbunden sind. Diese Kupplung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung zumindest ein Paar beim Ineinanderstecken der beiden Kupplungsteile ineinanderschubbare und jeweils an einem Kupplungsteil angeordnete Sperrelemente umfaßt, zwischen denen, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen, ein auf einen vorgebbaren Drehwinkel begrenztes Bewegungsspiel vorgesehen ist, und daß die Haltevorrichtung zumindest zwei Verriegelungselemente umfaßt, die, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen und ineinandergeschobenen Sperrelementen, zum gegenseitigen Festhalten der beiden Kupplungsteile miteinander in Eingriff bringbar sind.

Durch diese Ausbildung wird das Ausmaß der möglichen gegenseitigen Ausrichtung der beiden ineinandergesteckten Kupplungsteile, die einen nach außen abgedichteten Durchgangskanal für den Kraftstoff bilden, auf eine vorgegebene Größe begrenzt. Diese wird durch den zwischen den Sperrelementen vorhandenen Bewegungsspielraum bestimmt, der

sich aus dem jeweils gewünschten Verdrehweg der beiden Kupplungsteile und aus den herstellungsbedingten Fertigungstoleranzen der beiden Kupplungsteile bzw. ihrer Sperrelemente zusammensetzt. Das bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen übrig bleibende, periphere Bewegungsspiel zwischen den Sperrelementen kann auf die jeweils erwünschte Relativverdrehung der beiden Kupplungsteile abgestimmt werden. Über das Bewegungsspiel der Sperrelemente hinausgehende Verdrehungen eines Kupplungsteiles gegenüber dem anderen Kupplungsteil werden wirksam ausgeschlossen.

Die erfindungsgemäße Kupplung stellt eine fluiddichte und von mechanischen Spannungen freie Verbindung zwischen den beiden Kraftstoffleitungen her. Dies ist bei der Verbindung einer, von einem Metallrohr gebildeten Kraftstoffleitung mit einer, aus Kunststoff hergestellten Kraftstoffleitung von Vorteil. Dabei kann der mit dem Metallrohr verbundene Kupplungsteil ebenfalls aus Metall und der mit der Kunststoffleitung verbundene Kupplungsteil ebenfalls aus Kunststoff bestehen. Bei einer solchen Kupplung greifen die aus Metall bestehenden Sperrelemente des einen Kupplungsteiles mit Spiel in die aus Kunststoff bestehenden Sperrelemente des anderen Kupplungsteiles ein.

Bei Kraftstoffzuführvorrichtungen von zweireihigen Brennkraftmaschinen begrenzt der Einsatz erfindungsgemäßer Kupplungen als mechanische Verbindung zwischen den zu den Zylinderreihen parallelen Verteilungsleitungen und der quer zu den Zylinderreihen verlaufenden Verbindungsleitung die GröÙte der beim Zusammenbauen der einzelnen Baugruppen der Kraftstoffzuführvorrichtung auftretenden Ausrichtfehler auf ein vorgegebenes Maß. Eine rauhe Handhabung der zusammengebauten, mit erfindungsgemäßen Kupplungen versehenen Kraftstoffzuführvorrichtung während der Lagerung, des Transportes und der Prüfung führt zu keiner Vergrößerung der Ausrichtfehler der einzelnen Bauteile der Kraftstoffzuführvorrichtung. Dadurch wird das Einsetzen der von den Kraftstoffverteilungsleitungen getragenen Kraftstoffeinspritzventile in die für sie vorgesehenen Öffnungen der Brennkraftmaschine bei der Montage der Kraftstoffzuführvorrichtung an der Brennkraftmaschine deutlich vereinfacht. Eine Überprüfung bzw. Korrektur der Ausrichtung der Kraftstoffeinspritzventile der Kraftstoffzuführvorrichtung unmittelbar vor ihrem Einbau in die Brennkraftmaschine kann entfallen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß jeweils ein erstes Sperrelement, das am ersten Kupplungsteil angeordnet ist, zusammen mit einem zweiten Sperrelement, das am zweiten Kupplungsteil angeordnet und auf das erste Sperrelement ausgerichtet ist, ein Sperrelementenpaar bildet.

Das erste Sperrelement kann am ersten Kupplungsteil an einem dem Einsteckabschnitt nachgeordneten Sperrabschnitt ausgebildet sein und das zweite Sperrelement am Aufsteckabschnitt des zweiten Kupplungsteiles. Der vom Einsteckabschnitt räumlich getrennte Sperrabschnitt des ersten Kupplungsteiles kann über den Aufsteckabschnitt des zweiten Kupplungsteiles radial hinausragen und diesen an seiner Außenseite axial übergreifen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß als erstes Sperrelement eine axiale Ausnehmung vorgesehen ist, die am ersten Kupplungsteil angeordnet ist, und daß als zweites Sperrelement ein Vorsprung vorgesehen ist, der am zweiten Kupplungsteil angeordnet ist, wobei die in Umfangsrichtung gemessene Breite der axialen Ausnehmung größer ist als jene des Vorsprungs.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die axiale Ausnehmung als nach außen offener Längskanal des ersten Kupplungsteiles ausgebildet ist,

in welchem, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen, ein fingerförmiger Vorsprung als zweites Sperrelement aufgenommen ist.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die axiale Ausnehmung als axiale Durchtrittsöffnung des ersten Kupplungsteiles ausgebildet ist, welche, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen, von einem fingerförmigen Vorsprung als zweites Sperrelement durchsetzt wird.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß als erstes Sperrelement eine axiale Längsrippe des ersten Kupplungsteiles und als zweites Sperrelement eine axiale Ausnehmung des zweiten Kupplungsteiles vorgesehen ist, wobei die Breite der Längsrippe kleiner ist als jene der axialen Ausnehmung.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß zumindest zwei Sperrelementenpaare vorgesehen sind, die einander bezüglich des Durchgangskanals diametral gegenüberliegen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß mehrere Sperrelementenpaare umfangsmäßig gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Haltevorrichtung zum gegenseitigen Verriegeln der beiden Kupplungsteile zumindest zwei, beim Ineinanderstecken der beiden Kupplungsteile axial ineinanderschließbare und jeweils an einem Kupplungsteil angeordnete Verriegelungselemente umfaßt, an deren Außenseiten Umfangsnuten vorgesehen sind, die bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen miteinander fluchten und eine Verriegelungsnut bilden, in die ein Verriegelungselement eingesetzt ist.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen, mit einem peripheren Bewegungsspiel ineinandergreifenden Sperrelemente auch als Verriegelungselemente ausgebildet sind, die an ihren Außenseiten die Umfangsnuten für das Verriegelungselement aufweisen.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Verriegelungselement als ein, in der Verriegelungsnut aus einem Metallbügel gebogener Metallring ausgebildet ist.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß zum gegenseitigen Verriegeln der beiden Kupplungsteile am ersten Kupplungsteil ein Verriegelungsabschnitt vorgesehen ist, der, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen, das freie Ende des Aufsteckabschnittes des zweiten Kupplungsteiles übergreift und zumindest ein bleibend verformbares Verriegelungselement enthält, das mit einer an der Außenseite des Aufsteckabschnittes des zweiten Kupplungsteiles angeordneten Vertiefung in Eingriff bringbar ist.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Verriegelungsabschnitt mehrere, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen um den Aufsteckabschnitt herum gleichmäßig verteilt angeordnete, bleibend verformbare Verriegelungselemente besitzt, die mit einer an der Außenseite des Aufsteckabschnitt angeordneten Umfangsnut in Eingriff bringbar sind.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß an einem Kupplungsteil ein Verriegelungselement vorgesehen ist, das beim Ineinanderstecken der Kupplungsteile elastisch in eine am anderen Kupplungsteil vorgesehene Begrenzungswand eingreift.

Nachstehend wird die Erfindung an einigen Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer Kupplung zum Verbinden zweier Kraftstoffleitungen, wobei die beiden Kupplungsteile axial auseinandergezogen dargestellt sind,

Fig. 2 zeigt eine Schrägansicht einer zweiten Ausführungsform einer Kupplung zum Verbinden zweier Kraftstoffleitungen, wobei die beiden Kupplungsteile axial auseinandergezogen dargestellt sind,

Fig. 3 zeigt eine Schrägansicht der Kupplung der Fig. 2 mit ineinandergesteckten und durch einen Metallring verriegelten Kupplungsteilen,

Fig. 4 zeigt schematisch das Verriegeln der Kupplung der Fig. 2 und 3 mit einem, mit gebogenem Rücken und geraden Schenkeln versehenen Metallbügel, vor dem Verriegeln mit in die Umfangsnut der Haltevorrichtung eingesetzten, geraden Schenkeln (Fig. 4a) und nach dem Verriegeln mit in der Umfangsnut zu einem Ring gebogenem Metallbügel (Fig. 4b),

Fig. 5 zeigt, ähnlich Fig. 4, das Verriegeln der Kupplung der Fig. 2 mit einem, mit geradem Rücken und geraden Schenkeln versehenen Metallbügel, vor dem Verriegeln mit in die Umfangsnut eingesetzten geraden Schenkeln (Fig. 5a) und nach dem Verriegeln mit in der Umfangsnut bogenförmig gekrümmten Schenkeln (Fig. 5b),

Fig. 6 zeigt, ähnlich Fig. 5, das Verriegeln der Kupplung der Fig. 2 mit einem, mit geradem Rücken und geraden Schenkeln versehenen Metallbügel, vor dem Verriegeln mit in die Umfangsnut eingesetzten geraden Schenkeln (Fig. 6a) und nach dem Verriegeln mit in der Umfangsnut bogenförmig gekrümmten Rücken und in der Umfangsnut bogenförmig gekrümmten Schenkeln (Fig. 6b),

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Kupplung zum Verbinden zweier Kraftstoffleitungen, wobei die beiden Kupplungsteile axial auseinandergezogen in Fig. 7a bzw. Fig. 7b dargestellt sind,

Fig. 8 zeigt einen axialen Längsschnitt durch den topfförmigen Anschlußkopf des ersten Kupplungsteiles der Kupplung der Fig. 7,

Fig. 9 zeigt eine Stirnansicht der Fig. 8,

Fig. 10 zeigt eine Stirnansicht des Aufsteckabschnittes des zweiten Kupplungsteiles der Kupplung der Fig. 7,

Fig. 11 zeigt einen axialen Längsschnitt durch die Kupplung der Fig. 7 mit ineinandergesteckten und durch Verriegelungselemente miteinander verriegelten Kupplungsteilen, und

Fig. 12 zeigt mit erfindungsgemäß ausgeführten Kupplungen verbundene Kraftstoffleitungen.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Fig. 1 zeigt der besseren Übersichtlichkeit wegen stark vereinfacht eine erste Ausführungsform einer Kupplung, die zwei Kraftstoffleitungen mechanisch begrenzt beweglich und fluiddicht miteinander verbindet und so ausgeführt sein kann, daß nach dem Zusammenbau der Kupplung die beiden Kraftstoffleitungen so fest miteinander verbunden sind, daß sie nur mit einem Werkzeug entkuppelt werden können. Die Fig. 2 bis 6 zeigen beispielhaft eine zweite, bevorzugt ausgewählte Ausführungsform der Kupplung, die sich von der Ausführungsform der Fig. 1 im wesentlichen nur durch die Anzahl der vorgesehenen Vorsprünge 20, 22 und Vertiefungen unterscheidet. Nachfolgend werden daher beide Ausführungsformen gemeinsam erläutert.

Die Kupplung umfaßt zwei fluiddicht ineinandersteckbare Kupplungsteile 1 und 2, die im ineinandergesteckten Zustand eine dichte Verbindung zwischen zwei Kraftstoffleitungen 6, 13 mit einem zentralen Durchgangskanal für

den Kraftstoff bilden. Die Kupplung umfaßt eine mechanisch verriegelbare Haltevorrichtung, die ins ihrem verriegelten Zustand die beiden ineinandergesteckten Kupplungsteile 1 und 2 miteinander verbindet und gleichzeitig eine begrenzte axiale Relativbewegung der beiden Kupplungsteile 1, 2 zuläßt, ohne die leckfreie, dichte Verbindung der beiden Kraftstoffleitungen 6, 13 zu beeinträchtigen. Die Kupplung ist im wesentlichen aber so gestaltet, daß die beiden Kupplungsteile 1, 2 relativ zueinander um einen begrenzten Drehwinkel α (alpha) gegeneinander verdrehbar sind.

Der erste Kupplungsteil 1 hat ein dem zweiten Kupplungsteil 2 zugewandtes vorderes Ende und ein vom zweiten Kupplungsteil 2 abgewandtes hinteres Ende. Am hinteren Ende des ersten Kupplungsteiles 1 ist ein zylindrischer Anschlußkopf 3 vorgesehen, an den zum vorderen Ende des ersten Kupplungsteiles 1 hin ein rohrförmiger Einsteckabschnitt 4 anschließt. Bei den bevorzugt ausgewählten Ausführungsbeispielen befindet sich der Einsteckabschnitt 4 an einem aus Metall bestehenden Rohr 4a. Das Rohr 4a ist in eine im Anschlußkopf 3 vorgesehene Sackbohrung 3a eingesteckt und beispielsweise durch Hartlöten mit dem Anschlußkopf 3 fest und dicht verbunden. Der am Rohr 4a vorgesehene Einsteckabschnitt 4 ragt stirnseitig über den Anschlußkopf 3 hinaus.

Durch den Kupplungsteil 1 führt ein innerer Strömungskanal 5 vom vorderen Ende zum hinteren Ende. Der innere Strömungskanal 5 für den Kraftstoff ist am hinteren Ende des ersten Kupplungsteiles 1 an die erste Kraftstoffleitung 6 angeschlossen und verläuft durch den Anschlußkopf 3 und den Einsteckabschnitt 4 bis zur Spitze des Einsteckabschnittes 4 am vorderen Ende des ersten Kupplungsteiles 1. Das Rohr 4a mit dem Einsteckabschnitt 4 trägt an seiner Außenseite eine Dichtung 60, die sich bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel zusammensetzt aus einer an den Anschlußkopf 3 anschließenden Distanzhülse 7, der sich ein Dichtungsring 8 anschließt, dem ein Distanzring 9 und ein zweiter Dichtungsring 10 nachgeordnet sind.

Der zweite Kupplungsteil 2 umfaßt einen hülsenförmigen Aufsteckabschnitt 11, dessen innerer Strömungskanal 12 für den Kraftstoff am, vom ersten Kupplungsteil 1 abgewandten, hinteren Ende des zweiten Kupplungsteiles 2 an eine zweite Kraftstoffleitung 13 angeschlossen ist. Der Aufsteckabschnitt 11 enthält einen zylindrischen Abschnitt 14, der dem, dem ersten Kupplungsteil 1 zugewandten, vorderen Ende des zweiten Kupplungsteiles 2 benachbart angeordnet ist. Der zylindrische Abschnitt 14 wird von einer Bohrung gebildet, die vom vorderen Ende des Kupplungsteiles 2 in den Kupplungsteil 2 hineinführt. Ein Teil des zylindrischen Abschnittes 14 dient als Dichtungsabschnitt 14a, an dem, sobald die beiden Kupplungsteile 1, 2 miteinander verbunden sind, die Dichtung 60 abdichtet. Der Dichtungsabschnitt 14a ist für die Aufnahme der Dichtung 60 des Einsteckabschnittes 4 des ersten Kupplungsteiles 1 vorgesehen. An den Abschnitt 14 schließt ein weiterer zylindrischer Abschnitt 15 an, der für die Aufnahme des, über die Dichtung 60 hinausragenden Teiles des Einsteckabschnittes 4 des ersten Kupplungsteiles 1 vorgesehen ist. Der hohle Abschnitt 15 führt in die Kraftstoffleitung 13.

Zum dichten Verbinden der beiden Kraftstoffleitungen 6 und 13 wird der erste Kupplungsteil 1 mit seinem Einsteckabschnitt 4 axial in den hülsenförmigen Aufsteckabschnitt 11 des zweiten Kupplungsteiles 2 eingeschoben. Dabei wird die Dichtung 60 des Einsteckabschnittes 4 in den Abschnitt 14 des Aufsteckabschnittes 11 eingeführt. An dem am zylindrischen Abschnitt 14 vorgesehenen Dichtungsabschnitt 14a dichtet die Dichtung 60 den Umfangsspalt zwischen dem Einsteckabschnitt 4 und dem Aufsteckabschnitt 11 fluiddicht ab, so daß aus dem, die beiden Strömungskanäle

5, 12 umfassenden, von beiden Kupplungsteilen 1, 2 gebildeten axialen Durchgangskanal der Kupplung kein Kraftstoff austreten kann. In dieser Stellung werden die beiden Kupplungsteile 1 und 2 durch eine mechanisch verriegelte Haltevorrichtung 62 miteinander verbunden, welche im wesentlichen einen an dem Kupplungsteil 1 vorgesehenen Eingriffsabschnitt 16, einen an dem zweiten Kupplungsteil 2 vorgesehenen Eingriffsabschnitt 17 und ein, die axial ineinander geschobenen Eingriffsabschnitte 16, 17 miteinander verriegelndes Halteelement 18 (Fig. 3) umfaßt.

Der erste Eingriffsabschnitt 16 der Haltevorrichtung 62 ist im Anschlußkopf 3 des ersten Kupplungsteiles 1 dem Einsteckabschnitt 4 benachbart angeordnet. Dieser Eingriffsabschnitt 16 enthält über seinen Umfang verteilt angeordnete, axiale Längskanäle, die radial nach außen offen sind und voneinander durch axiale Längsrippen getrennt werden. Die axialen Längskanäle erhalten für die nachfolgende Beschreibung die Bezeichnung Vertiefungen 19 des ersten Kupplungsteiles 1, und die axialen Längsrippen werden nachfolgend als Vorsprünge 20 des ersten Kupplungsteiles 1 bezeichnet.

Der zweite Eingriffsabschnitt 17 der Haltevorrichtung 62 ist am Stümme des hülsenförmigen Aufsteckabschnittes 11 des zweiten Kupplungsteiles 2 vorgesehen. Dieser Eingriffsabschnitt 17 enthält über seinen Umfang verteilt angeordnete, axiale Längsschlitze, die axial nach außen offen sind und voneinander durch axiale fingerförmige Vorsprünge 22 getrennt werden. Die axialen Längsschlitze erhalten die Bezeichnung Vertiefungen 21 des zweiten Kupplungsteiles 2.

Die axialen Längskanäle bzw. Vertiefungen 19 des ersten Eingriffsabschnittes 16 sind axial auf die axialen fingerförmigen Vorsprünge 22 des zweiten Eingriffsabschnittes 17 ausgerichtet. Die in Umfangsrichtung gemessene Breite der axialen Vertiefungen 19 des ersten Eingriffsabschnittes 16 ist jeweils größer als die in Umfangsrichtung gemessene Breite der fingerförmigen Vorsprünge 22 des zweiten Eingriffsabschnittes 17, wie den Fig. 4, 5, 6 entnommen werden kann. Entsprechend sind die axialen Vorsprünge 20 des ersten Eingriffsabschnittes 16 axial auf die axialen Vertiefungen 21 des zweiten Eingriffsabschnittes 17 ausgerichtet. Die in Umfangsrichtung gemessene Breite der axialen Vorsprünge 20 des ersten Eingriffsabschnittes 16 ist jeweils kleiner als die in Umfangsrichtung gemessene Breite der axialen Vertiefungen 21 des zweiten Eingriffsabschnittes 17, wie ebenfalls den Fig. 4, 5, 6 entnommen werden kann.

Die Fig. 4, 5 und 6 zeigen einen Querschnitt durch die Kupplung. Die in den Fig. 4, 5 und 6 wiedergegebene Schnittebene des Querschnittes ist in der Fig. 3 mit IV - IV markiert.

Jeder der vier Vorsprünge 20 (Fig. 1) bzw. sechs Vorsprünge 20 (Fig. 2, 3, 4, 5, 6) des Kupplungsteiles 1 hat je eine im wesentlichen radial verlaufende, entgegen dem Uhrzeigersinn (bezogen auf die Fig. 4a) weisende Drehbegrenzungsfläche 20a und eine im wesentlichen radial verlaufende, in Uhrzeigersinn weisende Drehbegrenzungsfläche 20b. An jedem der vier bzw. sechs Vorsprünge 22 des Kupplungsteiles 2 sind je eine im wesentlichen radial verlaufende, in Uhrzeigersinn (weiterhin bezogen auf die Fig. 4a) weisende Drehbegrenzungsfläche 22a und eine im wesentlichen radial verlaufende, entgegen dem Uhrzeigersinn weisende Drehbegrenzungsfläche 22b vorgesehen.

Die beiden Kupplungsteile 1, 2 sind um einen fest vorgebaren Drehwinkel α (alpha) gegeneinander verdrehbar. In den Fig. 4, 5, 6 sind beiden Kupplungsteile 1, 2 so gegeneinander ausgerichtet dargestellt, daß sich die am zweiten Kupplungsteil 2 vorgesehenen Vorsprünge 22 ungefähr in der Mitte der am ersten Kupplungsteil 1 vorgesehenen Vertiefungen 16 befinden. Wenn man bei dieser Ausrichtung

der beiden Kupplungsteile 1, 2 einen der Vorsprünge 22 des Kupplungsteiles 2 betrachtet, dann erkennt man, daß in Umfangsrichtung zwischen der Drehbegrenzungsfläche 22a und der Drehbegrenzungsfläche 20a des benachbarten Vorsprungs 20 des ersten Kupplungsteiles 1 ein Winkelabstand α_1 (alpha 1) frei bleibt, und zwischen der Drehbegrenzungsfläche 22b des Vorsprungs 20 und der Drehbegrenzungsfläche 20b des dort benachbarten Vorsprungs 20 bleibt ein freier Winkelabstand α_2 (alpha 2). Die Winkelabstände α_1 (alpha 1) und α_2 (alpha 2) ergeben zusammen den Drehwinkel α (alpha), um den die beiden Kupplungsteile 1, 2 um ihre Längsachse gegeneinander frei drehbar sind.

Bei einer Verdrehung um die Längsachse der beiden Kupplungsteile 1, 2 gegeneinander, kommt je nach Drehrichtung entweder die Drehbegrenzungsfläche 20a an der Drehbegrenzungsfläche 22a oder die Drehbegrenzungsfläche 20b an der Drehbegrenzungsfläche 22b zur Anlage. Abhängig von der Fertigungsgenauigkeit der Kupplungsteile 1, 2 und abhängig von dem, die beiden Kupplungsteile 1, 2 gegeneinander verdrehenden Drehmoment kommt entweder nur je eine Drehbegrenzungsfläche 20a und 22a bzw. 20b und 22b in gegenseitige Anlage oder es kommen mehrere oder alle Drehbegrenzungsflächen 20a und 22a bzw. 20b und 22b von jedem Vorsprung 20 und jedem Vorsprung 22 gegenseitig zur Anlage. Dadurch daß der Drehwinkel α (alpha) bei grobem Drehmoment an mehreren Stellen begrenzt wird, ergibt sich eine gleichmäßige Verteilung des aufzufangenden Drehmomentes, so daß auch ein relativ großes, die beiden Kupplungsteile 1, 2 gegeneinander verdrehendes Drehmoment nicht zu einer unzulässigen Verformung oder Beschädigung der Kupplung führt.

Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen verlaufen die Drehbegrenzungsflächen 20a, 20b des Kupplungsteiles 1 parallel zueinander, was den Vorteil hat, daß die Vorsprünge 20, dort wo sie an das Rohr 4a anstoßen, nicht zu schmal sind und somit eine stabile Verbindung zwischen dem Rohr 4a und den Vorsprüngen 20 möglich ist. Der Winkel der Drehbegrenzungsflächen 22a, 22b der Vorsprünge 22 wird so an den Winkel der Drehbegrenzungsflächen 20a, 20b der Vorsprünge 20 angepaßt, daß eine möglichst vollflächige Anlage zwischen den Drehbegrenzungsflächen 20a, 22a bzw. 20b, 22b erfolgt. Es sei darauf hingewiesen, daß eine im wesentlichen streng radial verlaufende Ausrichtung der Drehbegrenzungsflächen 20a, 20b, 22a, 22b ebenfalls möglich ist.

Die axialen Längsrippen bzw. Vorsprünge 20 des ersten Eingriffsabschnittes 16 weisen an ihren Außenseiten umfangsmäßig nach außen offene Nuten 23 auf, die miteinander eine, durch die axialen Längskanäle bzw. Vertiefungen 19 unterbrochene Umfangsnut des ersten Eingriffsabschnittes 16 bilden. Bezogen auf die Fig. 1 und 2 hat die aus den Nuten 23 bestehende Umfangsnut des ersten Eingriffsabschnittes 16 ein linkes Nutende 23a und ein rechtes Nutende 23b.

Die axialen fingerförmigen Vorsprünge 22 des zweiten Eingriffsabschnittes 17 weisen an ihren Außenseiten ebenfalls umfangsmäßig nach außen offene Nuten 24 auf, die miteinander eine, durch die axialen Längsschlitze bzw. Vertiefungen 21 unterbrochene Umfangsnut des zweiten Eingriffsabschnittes 17 bilden. Ebenfalls bezogen auf die Fig. 1 und 2 hat die aus den Nuten 24 bestehende Umfangsnut des zweiten Eingriffsabschnittes 17 ein linkes Nutende 24a und ein rechtes Nutende 24b.

Die Nuten 23 und 24 haben in ihrem Nutgrund im wesentlichen den gleichen Durchmesser.

Die beiden Eingriffsabschnitte 16, 17 der Haltevorrichtung 62 weisen jeweils, exzentrisch zum axialen Durchgangskanal der Kupplung angeordnete erste bzw. zweite

Sperrelemente auf, die von den Vertiefungen 19 und Vorsprüngen 20 des ersten Kupplungsteiles 1 einerseits und von den fingerförmigen Vorsprüngen 22 und Vertiefungen 21 des zweiten Kupplungsteiles 2 andererseits gebildet werden. Diese Sperrelemente werden beim ineinanderstecken der beiden Kupplungsteile 1, 2 axial ineinandergeschoben. Dabei verbleibt zwischen den ersten und zweiten Sperrelementen jeweils ein peripheres Bewegungsspiel, welches beim gegenseitigen Verdrehen der beiden Kupplungsteile 1, 2 den Drehwinkel α (alpha) begrenzt.

Der erste Kupplungsteil 1 hat, wie das in der Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt, beispielsweise vier Vertiefungen 19 und vier Vorsprünge 20, entsprechend sind am zweiten Kupplungsteil 2 vier Vertiefungen 21 und vier Vorsprünge 22 vorgesehen. Beim Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2 bis 6 sind am ersten Kupplungsteil 1 sechs Vertiefungen 19 und sechs Vorsprünge 20 und entsprechend am zweiten Kupplungsteil 2 sechs Vertiefungen 21 und sechs Vorsprünge 22 vorgesehen. Obwohl es prinzipiell möglich ist, am ersten Kupplungsteil 1 nur eine Vertiefung 19 und nur einen Vorsprung 20 vorzusehen, und entsprechend am zweiten Kupplungsteil 2 nur eine Vertiefung 21 und nur einen Vorsprung 22 anzufürmen, ist es zwecks umfangmäßig gleichmäßiger Kraftverteilung zweckmäßiger, mindestens je zwei, besser mindestens je drei Vertiefungen 19, 21 und Vorsprünge 20, 22 je Kupplungsteil 1, 2 vorzusehen.

Die Sperrelemente der beiden Eingriffsabschnitte 16, 17 sind einander paarweise zugeordnet. Jeweils ein im ersten Eingriffsabschnitt 16 ausgebildetes, erstes Sperrelement bildet zusammen mit dem ihm zugeordneten, im zweiten Eingriffsabschnitt 17 ausgebildeten, zweiten Sperrelement ein Sperrelementenpaar, dessen Sperrelemente bei axial ineinandergeschobenen Eingriffsabschnitten 16, 17 mit peripherem Bewegungsspiel ineinandergreifen, welches beim gegenseitigen Verdrehen der beiden Kupplungsteile 1, 2 den Drehwinkel α (alpha) begrenzt.

Bei den, in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen bildet jeweils eine axiale Vertiefung 19 und der auf diese axial ausgerichtete, fingerförmige Vorsprung 22 ein Sperrelementenpaar. Bei axial ineinandergeschobenen Eingriffsabschnitten 16, 17 ist der schmälere fingerförmige Vorsprung 22 in der breiteren Vertiefung 19 aufgenommen und die Differenz der peripheren Breiten dieser Sperrelemente 19 bzw. 22 begrenzt das periphere Bewegungsspiel der beiden Kupplungsteile. In gleicher Weise bildet jeweils ein axialer Vorsprung 20 und die auf diesen axial ausgerichtete, axiale Vertiefung 21 ein Sperrelementenpaar. Bei axial ineinandergeschobenen Eingriffsabschnitten 16, 17 ist die schmälere Längsrippe bzw. der schmälere Vorsprung 20 in dem breiteren Längsschlitz bzw. in der breiteren Vertiefung 21 aufgenommen und die Differenz der peripheren Breiten dieser Sperrelemente 20 bzw. 21 begrenzt das periphere Bewegungsspiel der beiden Kupplungsteile 1, 2.

Die beiden axial ineinandergeschobenen Eingriffsabschnitte 16, 17 der Haltevorrichtung 62 weisen eine gemeinsame, nach außen offene Umfangsnut auf, die von den, in Umfangsrichtung betrachtet, miteinander fluchtenden Nuten 23 und 24 gebildet wird, die auf den Außenseiten der, von den Vorsprüngen 20 des ersten Eingriffsabschnittes 16 und den fingerförmigen Vorsprüngen 22 des zweiten Eingriffsabschnittes 17 gebildeten Sperr- bzw. Verriegelungselementen angeordnet sind. In axialer Richtung der Kupplungsteile 1, 2 betrachtet, ist die Nut 24 des Kupplungsteiles 2 ungefähr gleich dimensioniert wie die Nut 23 des Kupplungsteiles 1. Wenn also, wie es bei den bevorzugt ausgewählten Ausführungsbeispielen der Fall ist, beide Nuten 23, 24 in axialer Richtung betrachtet gleich breit sind, dann verlaufen, wenn die Kupplungsteile 1, 2 ineinander gesteckt sind, das

linke Nutende 23a des Kupplungsteiles 1 und das linke Nutende 24a des Kupplungsteiles 2 in Umfangsrichtung betrachtet fluchtend zueinander, und auch die rechten Nuten 23d und 24b der beiden Kupplungsteile 1, 2 fluchten in Umfangsrichtung. Die aus den Nuten 23, 24 bestehende Umfangsnut bildet eine äußere Verriegelungsnut der Haltevorrichtung 62, in welche das Halteelement 18 als Verriegelungselement mit axialem Bewegungsspiel eingesetzt ist. Dadurch werden die beiden Eingriffsabschnitte 16, 17 gegeneinander begrenzt axial verschiebbar im gegenseitigen Eingriff gehalten. Das axiale Bewegungsspiel ergibt sich, weil das Halteelement 18, in axialer Richtung betrachtet, kürzer als die Nuten 23 und 24 ist.

Das, in der Verriegelungsnut mit axialem Bewegungsspiel aufgenommene Halteelement 18 der Haltevorrichtung 62 bildet eine lose bewegliche, aber nur schwer trennbare mechanische Verbindung der beiden Eingriffsabschnitte 16 und 17 der fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteile 1, 2. Beim gegenseitigen Verdrehen der beiden Kupplungsteile 1, 2 begrenzen die Sperrelemente 19, 20, 21, 22 der Haltevorrichtung 62 den Drehwinkel α (alpha). Beim gegenseitigen axialen Verschieben der beiden Kupplungsteile 1, 2 begrenzen die Verriegelungselemente 18, 23, 24 der Haltevorrichtung 62 den Verschiebeweg. Die Haltevorrichtung 62 ermöglicht ein gegenseitiges Ausrichten der bereits fluiddicht miteinander verbundenen Kupplungsteile 1 und 2 innerhalb der durch die Sperrelemente bzw. Verriegelungselemente vorgegebenen Grenzen.

Bei den bevorzugt ausgewählten Ausführungsbeispielen wird das Halteelement 18 direkt in der Verriegelungsnut (in situ) aus einem im wesentlichen U-förmigen Metallbügel 25 geformt, dessen lichte Weite geringfügig größer ist als der Durchmesser des Nutgrundes der aus den Nuten 23 und 24 gebildeten Verriegelungsnut. Die Breite des Metallbügels 25 ist etwas kleiner als die Breite der Verriegelungsnut. Der Metallbügel 25 hat beispielsweise einen Rücken 25a und zwei Schenkel 25b. Der Rücken 25a kann bogenförmig gekrümmt (Fig. 4a) oder gerade (Fig. 5a, 6a) sein. Seine Schenkel 25b sind gerade. Die vom Rücken 25a abgewandten Enden der Schenkel 25b sind leicht angeschragt, so daß hier je eine mehr oder weniger stumpfe Spitze entsteht. Der Metallbügel 25 wird mit den Spitzen seiner geraden Schenkel 25b in die Verriegelungsnut eingesetzt und in dieser durch ein, nicht näher dargestelltes, Biegewerkzeug zu einem mehr oder weniger geschlossenen Metallring 18 umgeformt. Ein Metallbügel 25 (Fig. 4) mit bogenförmig gekrümmtem Rücken 25a kann zu einem geschlossenen oder weitgehend geschlossenen Ring (Fig. 4b) umgeformt werden. Ein Metallbügel 25 mit geradem Rücken 25a kann entweder nur an seinen geraden Schenkeln bogenförmig geformt werden (Fig. 5b) oder an Rücken 25a und Schenkeln 25b jeweils bogenförmig geformt werden. Der in den Fig. 6a und 6b gezeigte Metallbügel 25 wird mit einem Werkzeug so stark in die Verriegelungsnut gedrückt, daß sich bei der Montage der Rücken 25a verformt.

Je nach Länge der Schenkel 25b des Metallbügels 25, der beispielsweise einen gebogenen Rücken 25a (Fig. 4a) oder einen geraden Rücken 25a (Fig. 5a, 6a) haben kann, umschließt der Metallbügel 25 die beiden Kupplungsteile 1 und 2 nur teilweise oder aber vollständig.

Zum Lösen der Kupplung muß zuerst das Halteelement 18 beispielsweise mit einer Säge aufgeschnitten oder mit einem Biegewerkzeug aufgebogen und aus der Verriegelungsnut entfernt werden. Erst dann können die beiden Kupplungsteile 1, 2 axial auseinandergezogen werden.

In radialer Richtung betrachtet, kann der Metallbügel 25 relativ dünn ausgeführt sein. Dadurch ist es möglich, beim Einbauen des Metallbügels 25 in die Verriegelungsnut 23,

24 den Metallbügel 25 mit kleinem Kraftaufwand umzuformen und in die Verriegelungsnut 23, 24 einzubauen. Weil es leicht möglich ist, die Nutenden 23a, 23b, 24a, 24b der Verriegelungsnut 23, 24 radial (d. h. senkrecht zur Längsachse) auszuführen, ist die Gefahr, daß das Halteelement 18 bei Belastung der Kupplungsteile 1, 2, beispielsweise durch Zug oder inneren Druck, aus der Verriegelungsnut 23, 24 herausgedrückt wird, leicht zu vermeiden. Der Metallbügel 25 wird allenfalls in axialer Richtung auf Druck belastet, was auch mit einfachem Materialeinsatz leicht beherrschbar ist. Dadurch kann das Halteelement 18 relativ einfach aus wenig Material hergestellt werden. Auch bei grober Krafteinwirkung auf die Kupplungsteile 1, 2 besteht keine Gefahr, daß das Halteelement 18 verbogen werden könnte.

Fig. 7 bis 11 zeigen eine weitere Ausführungsform einer Kupplung, die eine begrenzt bewegliche und fluiddichte Verbindung zweier Kraftstoffleitungen 26 und 30 ermöglicht und nur mit einem Werkzeug gelöst werden kann. Diese Kupplung wird vorzugsweise in einer Kraftstoffzuführvorrichtung einer Einspritzanlage einer 2-reihigen Brennkraftmaschine eingesetzt, um beispielsweise ein Ende einer, quer zu den Zylinderreihen verlaufenden Verbindungsleitung mit einem Ende einer parallel zu einer Zylinderreihe verlaufenden Verteilungsleitung fluiddicht und begrenzt beweglich miteinander zu verbinden.

An einem Ende der von einem steifen Metallrohr gebildeten Verbindungsleitung 26 ist der erste Kupplungsteil 27 (Fig. 7a) angebracht, während der zweite Kupplungsteil 28 (Fig. 7b) mit seinem hülsenförmigen Aufsteckabschnitt 29 in das Ende der Kraftstoffleitung 30 integriert ist, die parallel zu einer Zylinderreihe der Brennkraftmaschine angeordnet ist und die für diese Zylinderreihe vorgesehenen Einspritzventile trägt.

Der erste Kupplungsteil 27 kann gedanklich in ein vorderes, der Kraftstoffleitung 30 bzw. dem zweiten Kupplungsteil 28 näheres Ende und in ein hinteres, von der Kraftstoffleitung 30 bzw. dem zweiten Kupplungsteil 28 entfernteres Ende aufgeteilt werden. Der erste Kupplungsteil 27 besitzt an seinem hinteren Ende einen Anschlußkopf 31, an den zum vorderen Ende des ersten Kupplungsteiles 27 hin ein rohrförmiger Einsteckabschnitt 32 anschließt. Das steife Metallrohr der Kraftstoffleitung 26 erstreckt sich mit seinem geraden Rohrende durch den Anschlußkopf 31 hindurch bis in den Einsteckabschnitt 32 und bildet den inneren Strömungskanal für den Kraftstoff.

Der Anschlußkopf 31 wird von einer topfförmigen Metallhülse gebildet, die auf das gerade Rohrende der Verbindungsleitung 26 aufgesetzt und dort angelötet oder angeschweißt ist.

Die Fig. 7a zeigt den Anschlußkopf 31 nach seiner Befestigung an der Kraftstoffleitung 26. Die Fig. 8 zeigt in geänderten Maßstab die gleiche Schnittebene durch den Anschlußkopf 31 wie die Fig. 7a, aber vor der Fixierung des Anschlußkopfes 31 an der Kraftstoffleitung 26. Die Fig. 9 zeigt eine stirnseitige Ansicht des in der Fig. 8 wiedergegebenen Anschlußkopfes 31. Die Blickrichtung für die in der Fig. 9 dargestellte Ansicht ist in Fig. 8 mit IX markiert.

Der beispielsweise als Tiefziehteil aus Blech geformte Anschlußkopf 31 hat eine Stirnwand 33, einen äußeren Mantel 34 und einen zylindrischen inneren Mantel 45. Der innere Mantel 45 ist an der Kraftstoffleitung 26 befestigt, beispielsweise durch Löten.

Der ringförmige, ebene Boden der Metallhülse des Anschlußkopfes 31 bildet die radiale Stirnwand 33 des Anschlußkopfes 31, die als Sperrabschnitt des ersten Kupplungsteiles 27 ausgebildet ist. Die Stirnwand 33 enthält vier, jeweils als bogenförmige Fenster ausgebildete, axiale Durchtrittsöffnungen, die entlang dem äußeren Rand der

Stirnwand 33 über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Die die Fenster bildenden Durchtrittsöffnungen des Anschlußkopfes 31 erhalten nachfolgend die Bezeichnung Vertiefungen 35 des ersten Kupplungsteiles 27. Die in Umfangsrichtung gemessene Breite der bogenförmigen Vertiefungen 35 entspricht dem Winkel 36 (Fig. 9).

Der äußere im wesentlichen zylindrische Mantel 34 der Metallhülse des Anschlußkopfes 31 erstreckt sich coaxial zum Einsteckabschnitt 32 von der Stirnwand 33 weg nach vorne und enthält den Verriegelungsabschnitt des ersten Kupplungsteiles 27. Der Mantel 34 weist vier, im wesentlichen U-förmige, radiale Durchbrechungen 37 auf, die über den Umfang gleichmäßig verteilt und im Abstand von der Stirnwand 33 angeordnet sind. Jede U-förmige Durchbrechung 37 umgibt einen rechteckigen Lappen 38, der in einem zum Einsteckabschnitt 32 quer verlaufenden freien Rand 39 endet und um eine dazu parallele Biegekante 40 nach innen, in den Anschlußkopf 31 hinein umgebogen ist.

Der Einsteckabschnitt 32 ist mit einer Hülse 41 versehen, die sich von seinem vorderen Ende nach hinten bis zur Stirnwand 33 erstreckt. Die Hülse 41 besteht beispielsweise aus gespritztem Kunststoff und ist somit einfach herstellbar und kann leicht mit geringer Pressung auf das dem zweiten Kupplungsteil 28 zugewandte Ende der Kraftstoffleitung 26 aufgesteckt werden. An der Außenseite der Hülse 41 ist ein Dichtungspaket 50 angeordnet (Fig. 11). Dieses besteht aus einer an die Stirnwand 33 anschließenden Distanzhülse 50a, einem an die Distanzhülse 50a anschließenden ersten Dichtungsring 50b, einem an den ersten Dichtungsring 50b anschließenden Distanzring 50c und einem an den Distanzring 50c anschließenden zweiten Dichtungsring 50d. Die Distanzhülse 50a und der Distanzring 50c dienen zur radialen Führung der beiden Kupplungsteile 27, 28 gegeneinander. Die Distanzhülse 50a, der Dichtungsring 50b, der Distanzring 50c und der Dichtungsring 50d können auf einfache Weise auf den Einsteckabschnitt 32 aufgeschoben werden, bis die Distanzhülse 50a an der Stirnwand 33 des Anschlußkopfes 31 anliegt. Die Distanzhülse 50a und der Distanzring 50c dienen auch zur Schaffung eines Einbauraumes für die Dichtungsringe 50b, 50d, ohne daß deshalb für die Dichtungsringe 50b, 50d, in einem der Bauteile eine Einstich hergestellt werden müßte.

Zwecks Abdichtung zwischen der mit leichter Pressung auf die Kraftstoffleitung 26 aufgesteckten Hülse 41 und der Kraftstoffleitung 26 ist eine umlaufende Dichtung 52, beispielsweise ein O-Ring, vorgesehen (Fig. 7a, 11).

Die Fig. 10 zeigt eine stirnseitige Ansicht des dem Kupplungsteil 27 zugewandten Endes des zweiten Kupplungsteiles 28. Die Blickrichtung für die in der Fig. 10 dargestellte Ansicht ist in der Fig. 7b mit X markiert.

Der in die Verteilungsleitung bzw. Kraftstoffleitung 30 integrierte Aufsteckabschnitt 29 des zweiten Kupplungsteiles 28 trägt an seinem freien, vorderen Ende vier, axiale, fingerförmige Vorsprünge 42 mit bogenförmigem Querschnitt. Die Vorsprünge 42 sind über den Umfang des Aufsteckabschnittes 29 gleichmäßig verteilt angeordnet und verjüngen sich jeweils in axialer Richtung zu ihren freien Enden hin. Die in Umfangsrichtung gemessene Breite der bogenförmigen Vorsprünge 42 entspricht dem Winkel 43 (Fig. 10).

Betrachtet man den zweiten Kupplungsteil 28 von seinem dem ersten Kupplungsteil 27 zugewandten Stirnende aus, dann ist hinter den Vorsprüngen 42 eine nach außen offene, im Querschnitt etwa V-förmige Umfangsnut 44 in die Außenseite des Aufsteckabschnittes 29 eingelassen. Die Umfangsnut 44 ist nach vorne (in Fig. 7b und 11 nach links) durch eine zur Längsachse des Aufsteckabschnittes 29 senkrechte bzw. fast senkrechte, vordere Begrenzungswand 44a und nach hinten (in Fig. 7b und 11 nach rechts) durch eine

zur Längsachse des Aufsteckabschnittes 29 geringfügig geneigt verlaufende, hintere Begrenzungswand 44b begrenzt. Zwischen den Vorsprüngen 42 und der Umfangsnut 44 weist der Aufsteckabschnitt 29 einen Außendurchmesser 29a (Fig. 7b) auf, der etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des Mantels 34 des Anschlußkopfes 31 und etwas größer ist als jener Durchmesser, der von den freien Rändern 39 der nach innen gebogenen Lappen 38 des Mantels 34 des Anschlußkopfes 31 gebildet wird.

Auf der Innenseite des Aufsteckabschnittes 29 ist hinter den Vorsprüngen 42 eine Bohrung vorgesehen, die einen Dichtungsabschnitt 46 bildet und an die sich ein zylindrischer Abschnitt 47 anschließt, an den sich ein weiterer zylindrischer Abschnitt 48 anschließt. Die im Querschnitt bogenförmigen Vorsprünge 42 des Aufsteckabschnittes 29 sind axial auf die im Querschnitt bogenförmigen Durchtrittsöffnungen bzw. Vertiefungen 35 der Stirnwand 33 des Anschlußkopfes 31 ausgerichtet. Die durch den Winkel 43 angegebene, in Umfangsrichtung gemessene Breite der bogenförmigen Vorsprünge 42 ist jeweils kleiner als die durch den Winkel 36 angegebene, in Umfangsrichtung gemessene Breite der bogenförmigen Vertiefungen 35.

Zum dichten Verbinden der beiden Kraftstoffleitungen 26 und 30 wird der erste Kupplungsteil 27 mit seinem Einsteckabschnitt 32 axial in den hülsenförmigen Aufsteckabschnitt 29 des zweiten Kupplungsteiles 28 eingeschoben. Dabei wird das Dichtungspaket 50 des Einsteckabschnittes 32 in dem Dichtungsabschnitt 46 des Aufsteckabschnittes 29 aufgenommen und der über das Dichtungspaket 50 axial hinausragende Teil des Einsteckabschnittes 32 wird in dem, an den Dichtungsabschnitt 46 anschließenden zylindrischen Abschnitt 47 des Aufsteckabschnittes 29 aufgenommen.

Beim Zusammenfügen der beiden Kupplungsteile 27 und 28, d. h. beim Einschieben des Dichtungspaketes 50 in den Dichtungsabschnitt 46 und des das Dichtungspaket 50 axial überragenden Teiles des Einsteckabschnittes 32 in den zylindrischen Abschnitt 47, wird der Anschlußkopf 31 auf das freie Ende des Aufsteckabschnittes 29 aufgeschoben. Dabei werden die in der Stirnwand 33 des Anschlußkopfes 31 angeordneten Durchtrittsöffnungen bzw. Vertiefungen 35 axial über die Vorsprünge 42 des Aufsteckabschnittes 29 geschoben. Je ein Vorsprung 42 des zweiten Kupplungsteiles 28 ragt in je eine Vertiefung 25 des ersten Kupplungsteiles 27.

Weiters wird bei dem Zusammenfügen der beiden Kupplungsteile 27, 28 der äußere Mantel 34 des Anschlußkopfes 31 über die Außenseite des Aufsteckabschnittes 29 geschoben, bis die rechteckigen Lappen 38 des äußeren Mantels 34 in die äußere Umfangsnut 44 des Aufsteckabschnittes 29 einrasten. Dabei werden die nach innen gebogenen Lappen 38 des äußeren Mantels 34 von den Vorsprüngen 42 und dem den Außendurchmesser 29a aufweisenden Abschnitt des zweiten Kupplungsteiles 28 elastisch nach außen gedrückt, bis sie beim Überschreiten der vorderen Begrenzungswand 44a der Umfangsnut 44 nach innen in die Umfangsnut 44 schnappen, in der sie dann mit ihren freien Rändern 39 der vorderen Begrenzungswand 44a zugewandt sind.

Beim Auseinanderziehen der beiden miteinander verrasteten Kupplungsteile 27, 28 stützen sich die in die Umfangsnut 44 eingeschnappten Lappen 38 mit ihren freien Rändern 39 an der vorderen Begrenzungswand 44a der Umfangsnut 44 nach vorne ab und mit ihren nach innen weisenden Seitenwänden auf der hinteren Begrenzungswand 44b der Umfangsnut 44 nach innen ab, so daß ein Umknicken der Lappen 38 und ein Herausrutschen der Lappen 38 aus der Umfangsnut 44 verhindert wird. Dadurch wird erreicht, daß die beiden Kupplungsteile 27, 28 sehr einfach zusammengesteckt werden können und dann einen haltbaren Ver-

bund bilden, der durch zufällig auftretende äußere Kräfte nicht ungewollt gelöst wird.

Es ist aber auch denkbar, daß man den Anschlußkopf 31 aus einem eher plastisch verformbaren Material herstellt, und die Lappen 38 erst nachdem der Aufsteckabschnitt 29 in den Anschlußkopf 31 gesteckt wurde, mit einem Werkzeug um die Biegelinie 40 nach innen umbiegt, so daß auch bei dieser Variante die freien Ränder 39 der Lappen 38 in die Umfangsnut 44 ragen und sich an der vorderen Begrenzungswand 44a der Umfangsnut 44 abstützen können.

Bei dem, in den Fig. 7 bis 11 dargestellten Ausführungsbeispiel bildet jeweils eine axiale Vertiefung 35 in der radialen Stirnwand 33 des Anschlußkopfes 31 des ersten Kupplungsteiles 27 das erste Sperrelement und der auf diese Durchtrittsöffnung 35 axial ausgerichtete, fingerförmige Vorsprung 42 des Aufsteckabschnittes 29 des zweiten Kupplungsteiles 28 das zweite Sperrelement eines Sperrelementenpaares der Haltevorrichtung 62 der Kupplung. Zwischen den beiden Sperrelementen eines Sperrelementenpaares ist, bei axial ineinandergeschobenen Kupplungsteilen 1, 2, ein peripheres Bewegungsspiel vorgesehen, welches beim gegenseitigen Verdrehen der beiden Kupplungsteile 1, 2 den Drehwinkel α (alpha) begrenzt. Die Größe dieses peripheren Bewegungsspiels wird im wesentlichen durch die Differenz der beiden Winkel 36 und 43 bestimmt.

Bei dem, in den Fig. 7 bis 11 dargestellten Ausführungsbeispiel bilden der äußere Mantel 34 des Anschlußkopfes 31 des ersten Kupplungsteiles 27 mit seinen vier rechteckigen Lappen 38 einerseits und die Umfangsnut 44 des Aufsteckabschnittes 29 des zweiten Kupplungsteiles 28 andererseits die miteinander in Eingriff zu bringenden Verriegelungselemente der Haltevorrichtung 62 der Kupplung.

Die durch das Zusammenwirken der Lappen 38 des Kupplungsteiles 27 und der Umfangsnut 44 des Kupplungsteiles 28 gebildeten Verriegelungselemente der Haltevorrichtung 62 sind, in Längsrichtung der Kupplungsteile 27, 28 betrachtet, längenmäßig so aufeinander abgestimmt, daß, wenn die beiden Kupplungsteile 27, 28 so weit wie möglich zusammengeschoben sind, zwischen der vorderen Begrenzungswand 44a der Umfangsnut 44 des Kupplungsteiles 28 und dem freien Rand 39 eines Lappens 38 des ersten Kupplungsteiles 27 ein Abstand s frei bleibt. Dies hat zur Folge, daß die beiden Kupplungsteile 27, 28 auseinandergezogen werden können, bis der Abstand s überwunden ist. Der Abstand s ermöglicht in axialer Richtung ein Bewegungsspiel der beiden Kupplungsteile 27, 28 gegeneinander. Der Dichtungsabschnitt 46 ist so lang, daß beim axialen Bewegungsspiel der beiden Kupplungsteile 27, 28 gegeneinander, sich das Dichtungspaket 50 innerhalb des Dichtungsabschnittes 46 befindet und dadurch auch beim axialen Bewegen der beiden Kupplungsteile 27, 28 und beim gegenseitigen Verdrehen um den zugelassenen Drehwinkel α (alpha) eine fluiddichte Verbindung der Kraftstoffleitung 26 mit der Kraftstoffleitung 30 gewährleistet ist.

Zum Lösen der Kupplung müssen zuerst die jeweils nach innen in den Anschlußkopf 31 umgebogenen, rechteckigen Lappen 38, die nur über die sie jeweils umgebenden, U-förmigen Durchbrechungen 37 zugänglich sind, aus der Umfangsnut 44 des Aufsteckabschnittes 29 herausgebogen werden. Erst dann können die beiden Kupplungsteile 27, 28 axial auseinandergezogen werden. Weil zum Herausbiegen der Lappen 38 aus der Umfangsnut 44 ein Werkzeug erforderlich ist, ist gewährleistet, daß sich die beiden Kupplungsteile 27, 28 nicht ungewollt lösen.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel greifen an jedem der beiden Kupplungsteile 1, 2 je vier Vorsprünge 20, 22 in je vier Vertiefungen 19, 21 des jeweils anderen Kupplungsteiles 1 bzw. 2. Bei dem in den Fig. 7 bis 11

dargestellten Ausführungsbeispiel greifen ebenfalls vier Vorsprünge 42 in vier Vertiefungen 35 des anderen Kupplungsteiles 27. Weil die Vorsprünge 20, 22 bzw. 42 und die Vertiefungen 19, 21 bzw. 35 gleichmäßig über den Umfang verteilt sind, kann vor dem Zusammenbau der beiden Kupplungsteile 1, 2 bzw. 27, 28 durch Schwenken um 90 Grad erneut eine Position gefunden werden, die einen Zusammenbau der beiden Kupplungsteile 1, 2 bzw. 27, 28 ermöglicht. Weil bei den in den Fig. 2 bis 6 dargestellten Ausführungen je sechs Vorsprünge 20, 22 und entsprechend sechs Vertiefungen 19, 21 vorgesehen sind, kann durch Schwenken der beiden Kupplungsteile 1, 2 gegeneinander um 60 Grad erneut eine Position gefunden werden, die einen Zusammenbau der beiden Kupplungsteile 1, 2 ermöglicht. Es sei darauf hingewiesen, daß bei den dargestellten Ausführungsbeispielen die Anzahl der Vorsprünge 20, 22, 42 und Vertiefungen 19, 21, 35 entsprechend der jeweiligen Anforderung gewählt werden kann.

Wie bereits erwähnt, ist die Kupplung mit den Kupplungsteilen 1, 2 bzw. 27, 28 vorzugsweise für solche Kraftstoffleitungen 6, 13 bzw. 26, 30 vorgesehen, bei denen jeweils eine der Kraftstoffleitungen als Kraftstoffverteilungsleitung und die andere Kraftstoffleitung als Verbindungsleitung dient. Die Fig. 12 zeigt ein entsprechendes Ausführungsbeispiel, bei dem die Kupplung mit den Kupplungsteilen 27, 28 entsprechend den Fig. 7 bis 11 ausgeführt ist. In der Fig. 12 dient die Kraftstoffleitung 30 als Kraftstoffverteilungsleitung. Die gezeigte Anordnung dient beispielsweise zum Zuführen von Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine mit zwei parallelen Reihen von Zylindern. Die Kraftstoffleitung 30 bzw. die Kraftstoffverteilungsleitung 30, die vorzugsweise aus Kunststoff besteht, wird beispielsweise in Längsrichtung einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine angeordnet. Aus der Kraftstoffleitung 30 zweigen mehrere Stutzen ab, an denen entsprechend der Anzahl der Zylinder der Brennkraftmaschine Einspritzventile 64 festgemacht sind. An die Kraftstoffleitung 30 sind eine oder mehrere Befestigungslaschen 66 angeformt, mit denen die Kraftstoffleitung 30 am Zylinderkopf der nicht dargestellten Brennkraftmaschine festgeschraubt werden kann. Bei dem in der Fig. 12 gezeigten Ausführungsbeispiel gibt es parallel zu der Kraftstoffleitung 30 eine weitere Kraftstoffleitung 30'. Beide Kraftstoffleitungen 30, 30' sind gleich ausgeführt. Die Kraftstoffleitungen 30, 30' sind über die Kraftstoffleitung 26 miteinander verbunden. Die als Verbindungsleitung dienende Kraftstoffleitung 26 ist bogenförmig gestaltet, damit unterhalb des Bogens ausreichend Platz für die Brennkraftmaschine ist.

Beide Enden der Kraftstoffleitung 26 sind über je eine jeweils eine Haltevorrichtung 62 aufweisende Kupplung mit der Kraftstoffleitung 30 bzw. mit der Kraftstoffleitung 30' verbunden. Auch an den in der Fig. 12 nicht dargestellten Enden der Kraftstoffleitungen 30, 30' können Kupplungen vorgesehen sein, die in gleicher Weise wie die in der Fig. 12 dargestellten Kupplungen ausgeführt sind. Mit einer dieser Kupplungen ist beispielsweise die Kraftstoffleitung 30 an eine von einer Kraftstoffpumpe Kraftstoff her führende Leitung angeschlossen, und die Kraftstoffleitung 30' ist beispielsweise mit einer erfindungsgemäß ausgeführten Kupplung an einer zu einem Vorratsbehälter führenden Rückleitung angeschlossen.

Bei dem in der Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispiel können die Kraftstoffleitung 30, die Kraftstoffleitung 30', die Kraftstoffleitung 26 und die Einspritzventile 64 vorab zusammengebaut werden, bevor diese Teile an die Brennkraftmaschine angebaut werden. Die Kraftstoffleitungen 26, 30, 30' und die Einspritzventile 64 bilden einen Teil einer Vormontagebaugruppe die von der Brennkraftmaschine

räumlich getrennt zusammengebaut werden kann. Weil bei der Brennkraftmaschine Maßtoleranzen für den Einbau der Einspritzventile 64 und für die Befestigungslöcher für die Befestigungslaschen 66 (Fig. 12) nie ganz ausgeschlossen werden können, ist es wichtig, daß die Kupplung mit den Kupplungsteilen 1, 2 bzw. 27, 28 einen gewissen Maßtoleranzausgleich zuläßt. Wie bereits erläutert, gestattet die Haltevorrichtung 62 mit den Kupplungsteilen 1, 2 bzw. 27, 28 sowohl ein relatives Schwenken der Kraftstoffleitung 6 bzw. 30, 30' gegenüber der Kraftstoffleitung 13 bzw. 26 um den Drehwinkel α (alpha) als auch eine gewisse axiale Verschiebung um einen gewissen Betrag, der in der Fig. 11 mit dem Abstand s bezeichnet ist.

Damit ohne grobes Nachdenken die Kraftstoffleitungen 30, 30' nur in richtiger Weise an die Kraftstoffleitung 26 angeschlossen werden können, wird vorgeschlagen, den umfangmäßigen Abstand zwischen den einzelnen Vorsprüngen 42 ungleichmäßig auszuführen. Dementsprechend müssen auch die Vertiefungen 35 in Umfangsrichtung betrachtet in gleicher Weise ungleichmäßig verteilt sein. Bei dem in der Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Kupplungsteil 28 vier Vorsprünge 42 und entsprechend hat der Kupplungsteil 27 vier Vertiefungen 35, wobei in der Fig. 12 jeweils drei der Vorsprünge 42 und drei der Vertiefungen 35 sichtbar sind. Von der rechts in der Fig. 12 dargestellten Kupplung ist einer der sichtbaren Vorsprünge mit dem Bezugszeichen 42.1 markiert. Die beiden anderen sichtbaren Vorsprünge tragen das Bezugszeichen 42.2 bzw.

42.3. Wie die Fig. 12 zeigt, ist, in Umfangsrichtung betrachtet, der Abstand zwischen den beiden Vorsprüngen 42.1 und 42.2 wesentlich größer als der Abstand zwischen den beiden Vorsprüngen 42.2 und 42.3. Entsprechend ist es auch an der Kupplung zwischen der Kraftstoffleitung 30 und der Kraftstoffleitung 26. Dadurch ist sichergestellt, daß die Kraftstoffleitungen 26, 30, 30' nur richtig zusammengefügt werden können.

Ein räumlich falsches Zusammenfügen ist ausgeschlossen. Die in der Fig. 12 gezeigten Kupplungsteile 27, 28 können auch durch die Kupplungsteile 1, 2 ersetzt werden, deren Einzelheiten in den Fig. 1 bis 6 dargestellt sind. Auch dann können die Abstände zwischen den Vorsprüngen 20, 22 und entsprechend auch die Abstände zwischen den Vertiefungen 19, 21 in Umfangsrichtung unterschiedlich festgelegt sein, so daß ein räumlich falsches Zusammenfügen der Kupplungsteile 1 und 2 ausgeschlossen ist.

Anstatt die Dichtungen 60 mit den Teilen 7, 8, 9, 10 vor dem Zusammenbau der Kupplungsteile 1, 2 auf den Einsteckabschnitt 4 aufzustecken (Fig. 1), ist es auch möglich, die Dichtung 60 mit dem Dichtungsring 10 voran, dann den Distanzring 9, dann den Dichtungsring 8 und dann die Distanzhülse 7 in den zylindrischen Abschnitt 14 des zweiten Kupplungsteiles 2 hineinzuschieben, bevor die beiden Kupplungsteile 1, 2 zusammengesteckt werden. Mit anderen Worten, die Dichtung 60 kann wahlweise entweder am ersten Kupplungsteil 1 oder am zweiten Kupplungsteil 2 vorgesehen sein.

Auch bei dem in den Fig. 7 bis 11 dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Dichtungspaket 50 vor dem Zusammenstecken der beiden Kupplungsteile 27, 28 entweder durch Aufschieben auf den Einsteckabschnitt 32 mit dem ersten Kupplungsteil 27 verbunden werden, oder es kann das Dichtungspaket 50 in den Dichtungsabschnitt 46 des zweiten Kupplungsteiles 28 hineingeschoben werden, wobei zuerst der Dichtungsring 50d, dann der Distanzring 50c, dann der Dichtungsring 50b und dann die Distanzhülse 50a in den Dichtungsabschnitt 46 geschoben wird.

Die Dichtungsringe 8, 10 (Fig. 1) bzw. 50b, 50d (Fig. 11) können beispielsweise durch auf den Einsteckabschnitt 4

bzw. 32 oder auf den Dichtungsabschnitt 14a bzw. 46 jeweils aufvulkanisiertes Dichtungsmaterial ersetzt werden.

Der Einsteckabschnitt 4 greift in den Abschnitt 15 (Fig. 1) bzw. der Einsteckabschnitt 32 greift in den Abschnitt 47 (Fig. 7). Durch diesen gegenseitigen Eingriff der Kupplungsteile 1, 2 bzw. 27, 28 werden die Kupplungsteile 1, 2 bzw. 27, 28 gegenseitig geführt. Wegen der kreisrunden Form des Einsteckabschnitts 4 bzw. 32 und der kreisrunden Form des Abschnitts 15 bzw. 47 erhält man eine zentrisch zu den Abschnitten 4, 15 bzw. 32, 47 liegende Drehachse A. Diese Drehachse A ist in den Fig. 1 und 7 durch eine strichpunktierte, mit A markierte Linie symbolhaft dargestellt. Die Kupplungsteile 1 und 2 bzw. 27 und 28 sind um die Drehachse A um den fest vorgebbaren Drehwinkel gegeneinander verdrehbar. Die Vorsprünge 20, 22 bzw. 42 zusammen mit den Vertiefungen 19, 21 bzw. 35 bilden Sperrelemente. Mit diesen Sperrelementen 19, 20, 21, 22 (Fig. 1) bzw. 35, 42 (Fig. 2) wird das Bewegungsspiel in Umfangsrichtung zwischen den beiden Kupplungsteilen 1, 2 bzw. 27, 28 auf den fest vorgebbaren Drehwinkel begrenzt. Damit die Sperrelemente 19, 20, 21, 22; 35, 42 das Bewegungsspiel um die Drehachse A auf den fest vorgebbaren Drehwinkel begrenzen, d. h. damit ein wirksamer Hebelarm entsteht, sind die Sperrelemente, d. h. die Vorsprünge 20, 22 bzw. 42 und die Vertiefungen 19, 21 bzw. 35, mit radialem Abstand zur Drehachse A angeordnet.

Der von den beiden Kupplungsteilen 1, 2 bzw. 27, 28 gebildete Durchgangskanal für den Kraftstoff verläuft im wesentlichen parallel zur Drehachse A und vorzugsweise mittig durch die Kupplungsteile 1, 2 bzw. 27, 28. Bei den aus Kunststoff gespritzten Kupplungsteilen 2, 28, deren Wandstärken entlang dem Umfang nicht überall gleich sein müssen, kann der mittig angeordnete Durchgangskanal auch mehr oder weniger exzentrisch zur Drehachse A verlaufen.

Patentansprüche

1. Kupplung für Kraftstoffleitungen oder dergleichen, bei welcher ein, mit einer ersten Kraftstoffleitung (6; 26) verbundener, erster Kupplungsteil (1; 27), der mit einem Einsteckabschnitt (4; 32) und einem, in den Einsteckabschnitt (4; 32) mündenden, inneren Strömungskanal für den Kraftstoff versehen ist, mit seinem Einsteckabschnitt (4; 32) in einen Aufsteckabschnitt (11; 29) eines zweiten Kupplungsteiles (2; 28) eingesetzt ist, der mit einer zweiten Kraftstoffleitung (13; 30) verbunden und mit einem, in den Aufsteckabschnitt (11; 29) mündenden, inneren Strömungskanal für den Kraftstoff versehen ist, wobei die beiden fluiddicht ineinandergesteckten und einen Durchgangskanal für den Kraftstoff bildenden Kupplungsteile (1, 2; 27, 28) durch eine Haltevorrichtung miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltevorrichtung (62) zumindest ein Paar beim Ineinanderstecken der beiden Kupplungsteile (1, 2; 27, 28) ineinanderschließbare und jeweils an einem Kupplungsteil (1, 2; 27, 28) angeordnete Sperrelemente (19, 20, 21, 22; 35, 42) umfaßt, zwischen denen, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (1, 2; 27, 28), ein auf einen vorgebbaren Drehwinkel begrenztes Bewegungsspiel vorgesehen ist, und daß die Haltevorrichtung (62) zumindest zwei Verriegelungselemente (18, 23, 24; 38, 44) umfaßt, die, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (1, 2; 27, 28) und ineinandergeschobenen Sperrelementen (19, 20, 21, 22; 35, 42), zum gegenseitigen Festhalten der beiden Kupplungsteile (1, 2; 27, 28) miteinander in Eingriff bringbar sind.
2. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

net, daß jeweils ein erstes Sperrelement (19, 20; 35), das am ersten Kupplungsteil (1; 27) angeordnet ist, zusammen mit einem zweiten Sperrelement (21, 22; 42), das am zweiten Kupplungsteil (2; 28) angeordnet und auf das erste Sperrelement (19, 20; 35) ausgerichtet ist, ein Sperrelementenpaar bildet.

3. Kupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als erstes Sperrelement eine axiale Ausnehmung (19; 35) vorgesehen ist, die am ersten Kupplungsteil (1; 27) angeordnet ist, und daß als zweites Sperrelement ein Vorsprung (22; 42) vorgesehen ist, der am zweiten Kupplungsteil (2; 28) angeordnet ist, wobei die in Umfangsrichtung gemessene Breite der axialen Ausnehmung (19; 35) größer ist als jene des Vorsprungs (22; 42).

4. Kupplung nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Ausnehmung als nach außen offener Längskanal (19) des ersten Kupplungsteiles (1) ausgebildet ist, in welchem, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (1, 2), ein fingerförmiger Vorsprung (22) als zweites Sperrelement aufgenommen ist.

5. Kupplung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Ausnehmung als axiale Durchtrittsöffnung (35) des ersten Kupplungsteiles (27) ausgebildet ist, welche, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (27, 28), von einem fingerförmigen Vorsprung (42) als zweites Sperrelement durchsetzt wird.

6. Kupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als erstes Sperrelement eine Längsrippe (20) am ersten Kupplungsteil (1) und als zweites Sperrelement eine axiale Ausnehmung (21) am zweiten Kupplungsteil (2) vorgesehen ist, wobei die Breite der Längsrippe (20) kleiner ist als jene der axialen Ausnehmung (21).

7. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Sperrelementenpaare vorgesehen sind, die einander bezüglich des Durchgangskanales diametral gegenüberliegen.

8. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Sperrelementenpaare umfangsmäßig gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

9. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung zum gegenseitigen Verriegeln der beiden Kupplungsteile (1, 2) zumindest zwei, beim Ineinanderstecken der beiden Kupplungsteile (1, 2) axial ineinanderschließbare und jeweils an einem Kupplungsteil (1, 2) angeordnete Verriegelungselemente (20, 22) umfaßt, an deren Außenseiten Umfangsnuten (23, 24) vorgesehen sind, die bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (1, 2) miteinander fluchten und eine Verriegelungsnut bilden, in die ein Verriegelungselement (18) eingesetzt ist.

10. Kupplung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (1, 2), mit einem peripheren Bewegungsspiel ineinandergreifenden Sperrelemente (20, 22) auch als Verriegelungselemente ausgebildet sind, die an ihren Außenseiten die Umfangsnuten (23, 24) für das Verriegelungselement aufweisen.

11. Kupplung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verriegelungselement als ein, in der Verriegelungsnut (23, 24) aus einem Metallbügel (25) gebogener Metallring (18) ausgebildet ist.

12. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zum gegenseitigen Verriegeln

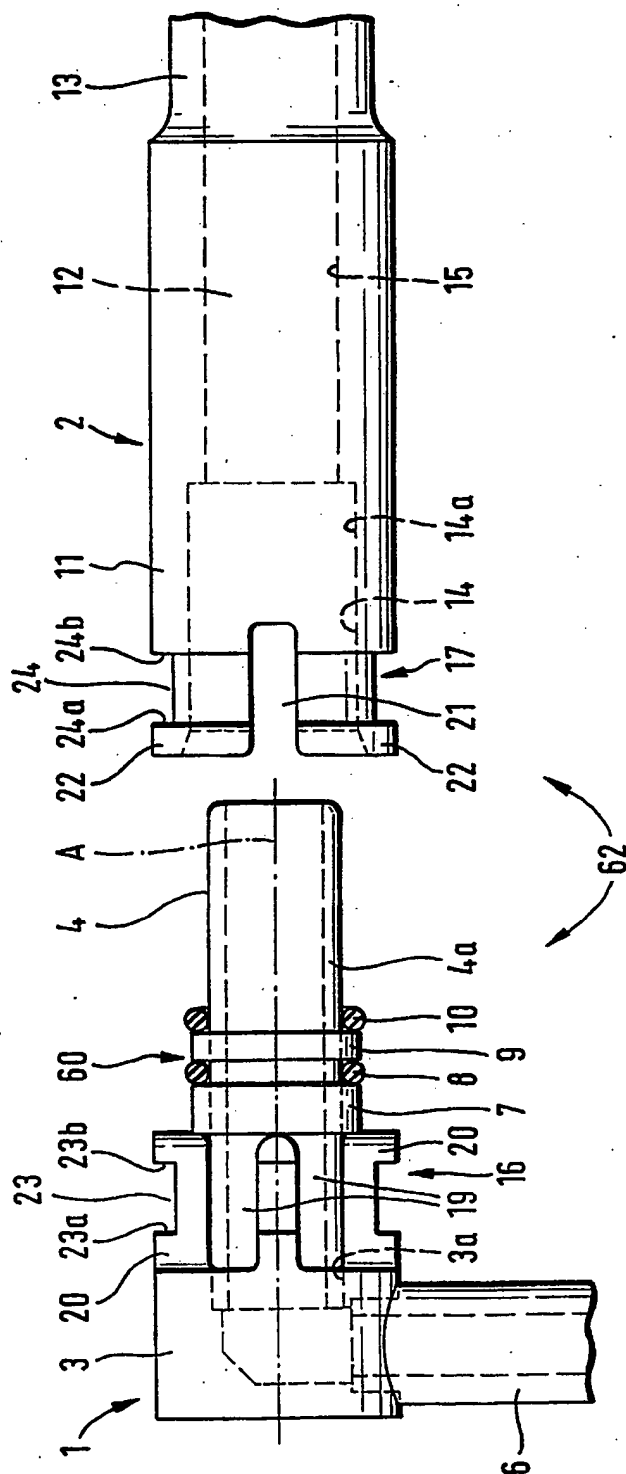
geln der beiden Kupplungsteile (27, 28) am ersten Kupplungsteil (27) ein Verriegelungsabschnitt (34) vorgesehen ist, der, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (27, 28), das freie Ende des Aufsteckabschnittes (29) des zweiten Kupplungsteiles (28) übergreift und zumindest ein bleibend verformbares Verriegelungselement (38) enthält, das mit einer an der Außenseite des Aufsteckabschnittes (29) des zweiten Kupplungsteiles (28) angeordneten Vertiefung (44) in Eingriff bringbar ist.

13. Kupplung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungsabschnitt (34) mehrere, bei fluiddicht ineinandergesteckten Kupplungsteilen (27, 28) um den Aufsteckabschnitt (29) herum gleichmäßig verteilt angeordnete, bleibend verformbare Verriegelungselemente (38) besitzt, die mit einer an der Außenseite des Aufsteckabschnittes (29) angeordneten Umfangsnut (44) in Eingriff bringbar sind.

14. Kupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an dem einen Kupplungsteil ein Verriegelungselement (38) vorgesehen ist, das beim Ineinanderstecken der Kupplungsteile elastisch in eine an dem anderen Kupplungsteil vorgesehene Begrenzungswand (44a) eingreift.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1



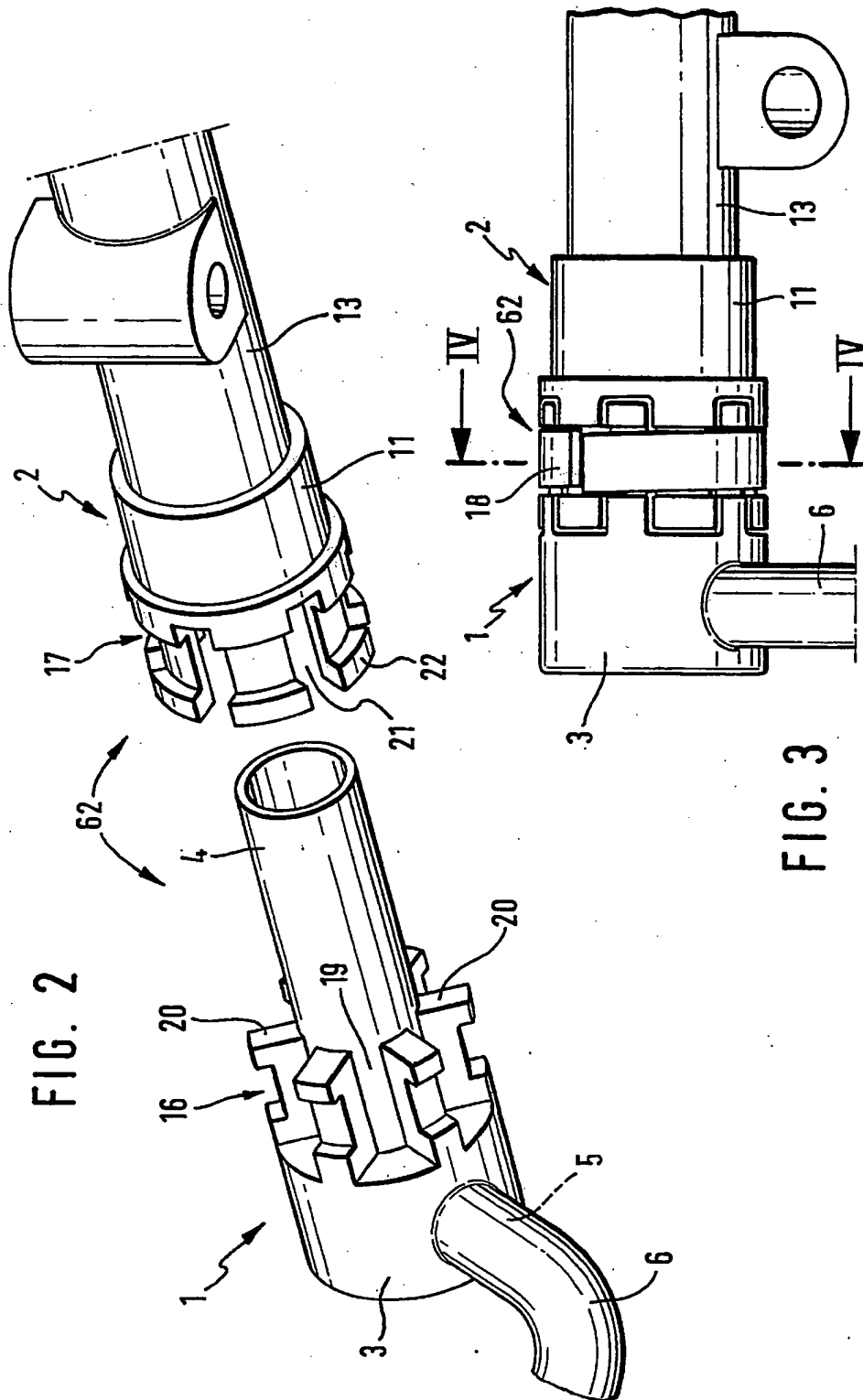


FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4a

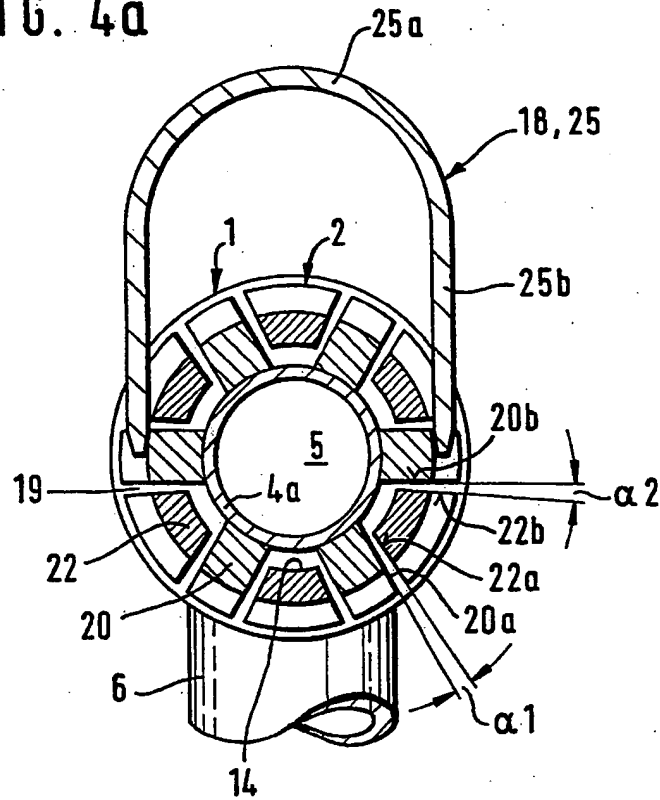


FIG. 4b

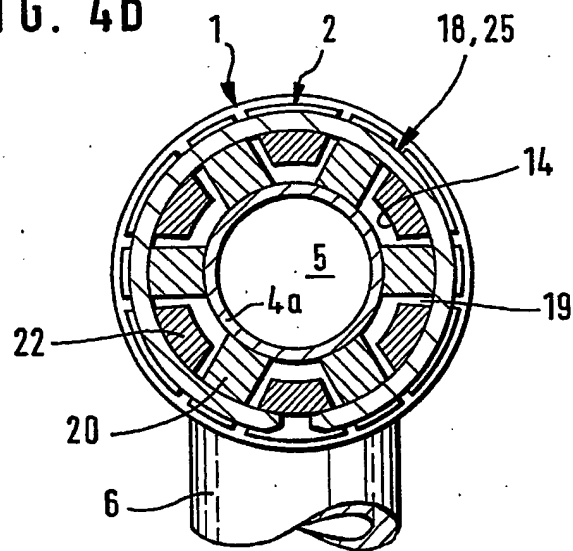


FIG. 5a

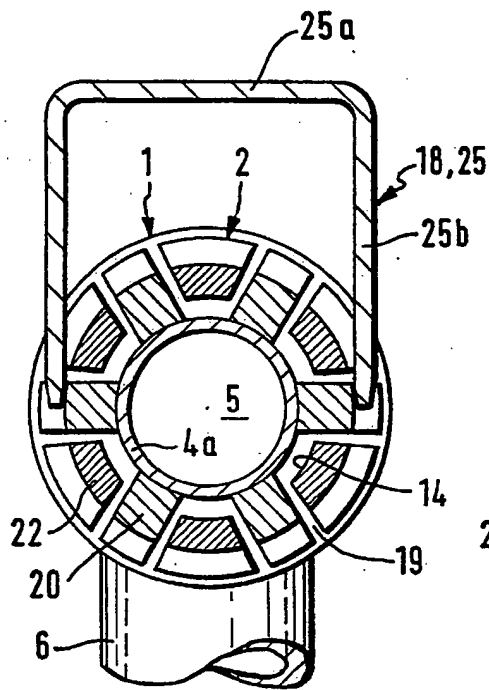


FIG. 6a

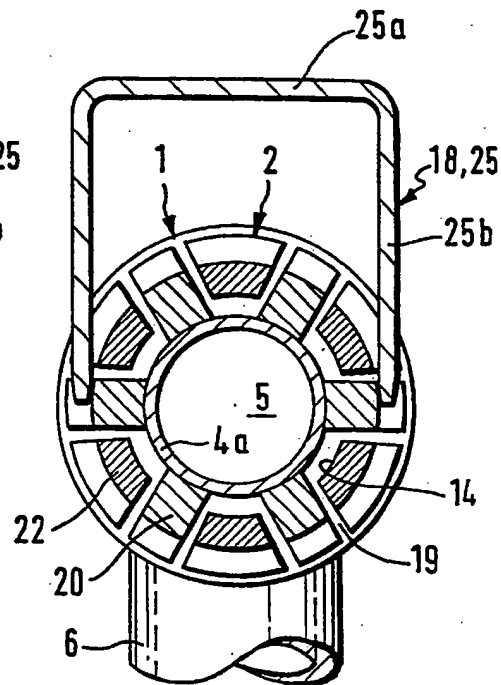


FIG. 5b

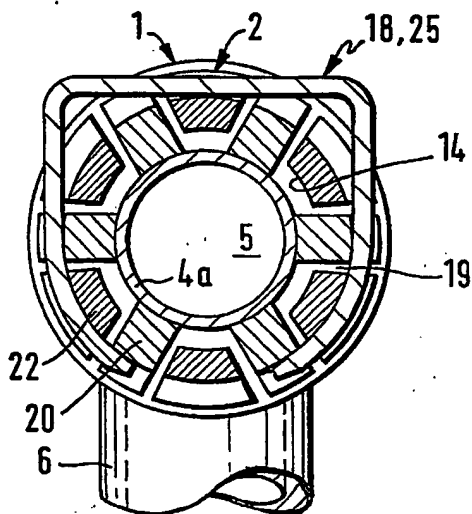
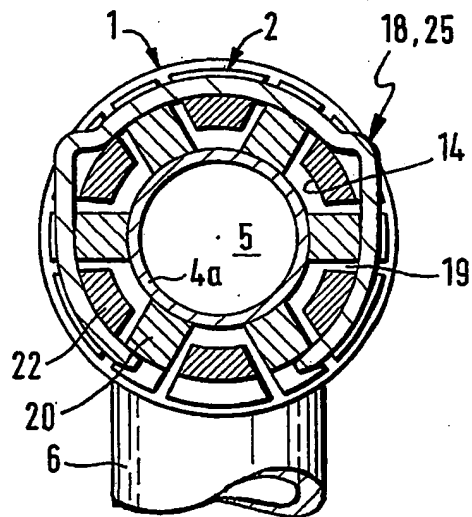
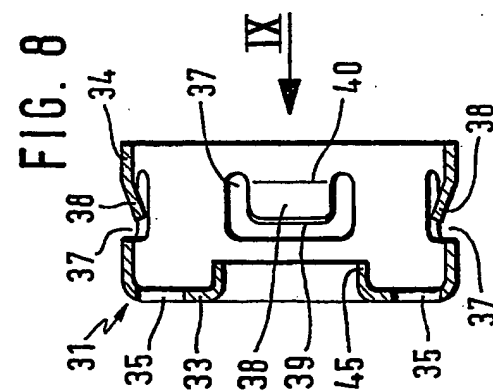
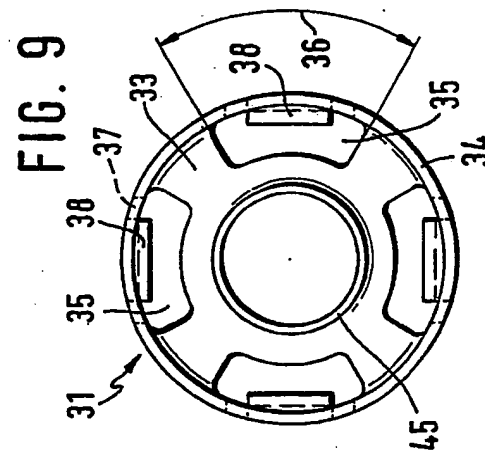
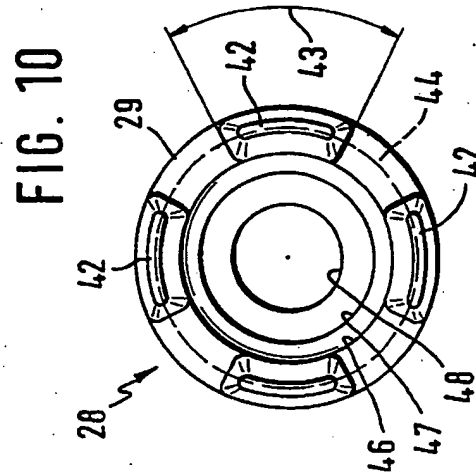
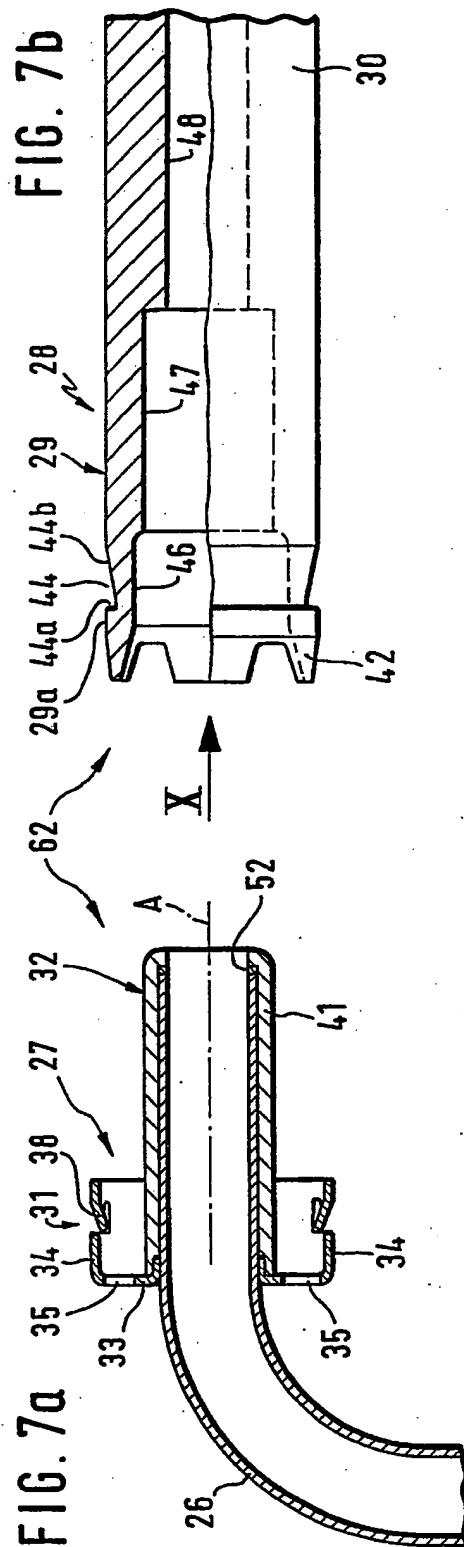


FIG. 6b





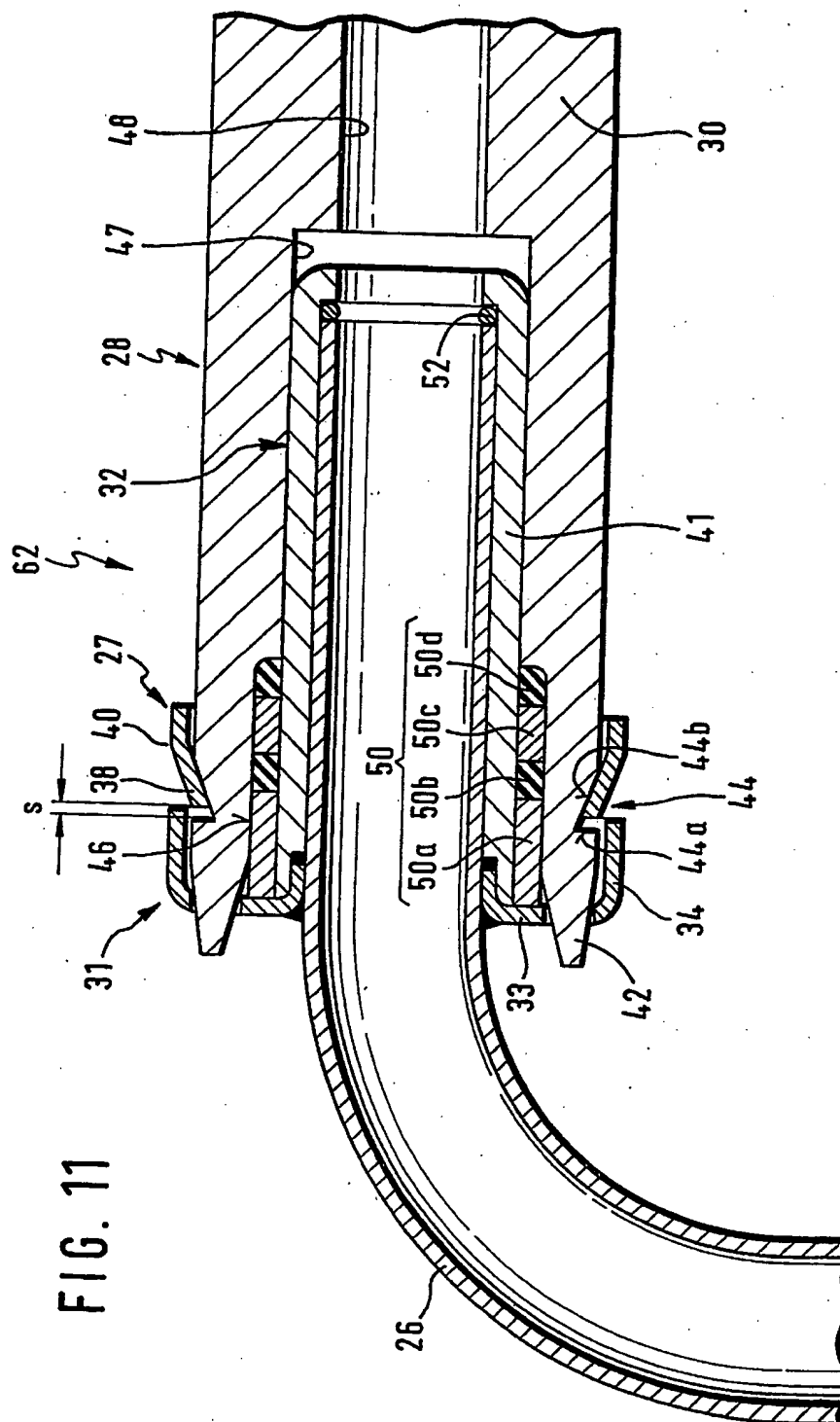


FIG. 11

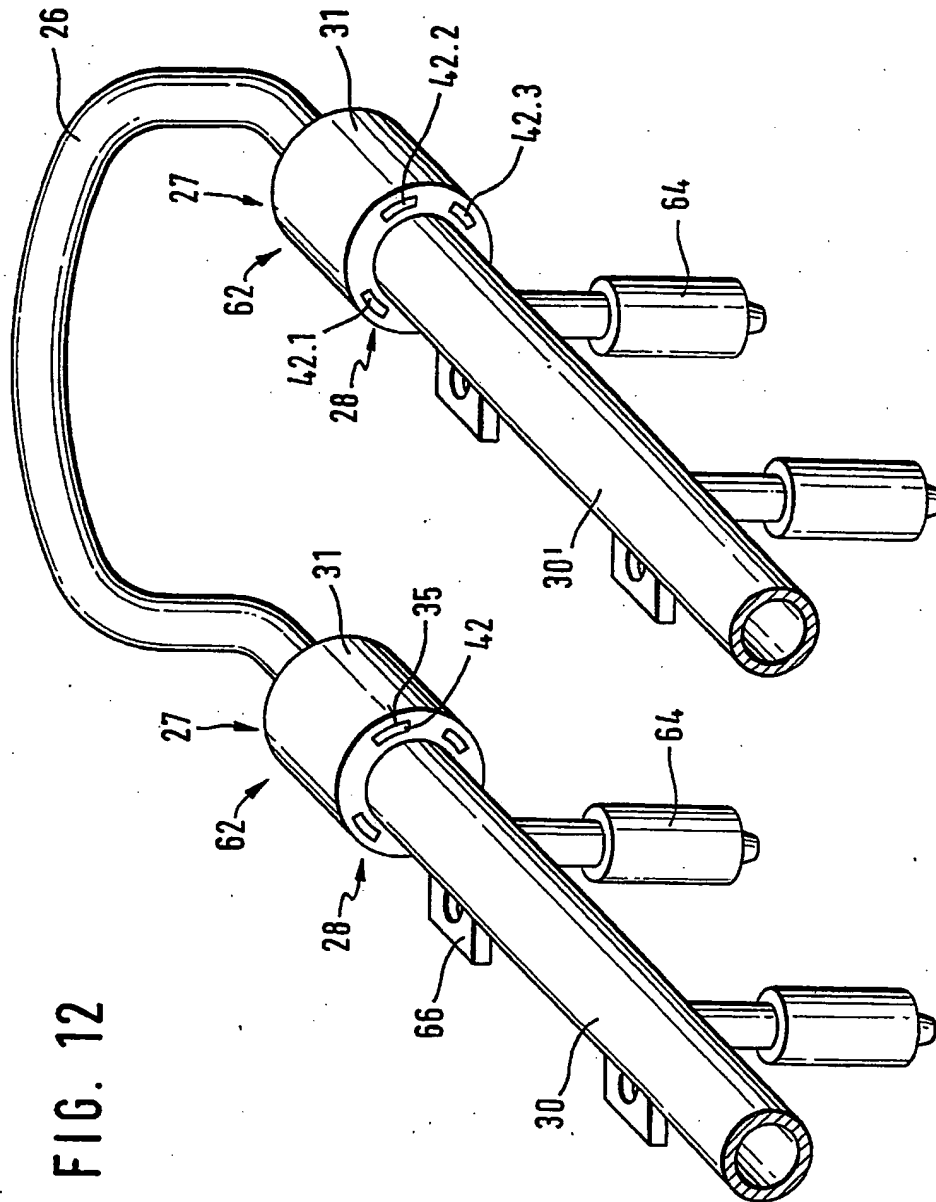


FIG. 12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.